



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY  
DENMARK

## Få meget ud af lidt

*langtidseffekt af workshop til universitetsstuderende i naturvidenskabelig formidling i uformelle læringsmiljøer*

Søndergaard, Bettina Dahl; Stald, Line

*Published in:*

MONA - Matematik- og Naturfagsdidaktik

*Publication date:*

2013

*Document Version*

Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

*Citation for published version (APA):*

Søndergaard, B. D., & Stald, L. (2013). Få meget ud af lidt: langtidseffekt af workshop til universitetsstuderende i naturvidenskabelig formidling i uformelle læringsmiljøer. *MONA - Matematik- og Naturfagsdidaktik*, 9(1), 22-37. <http://www.ind.ku.dk/mona/2013/1-2/>

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at [vbn@aub.aau.dk](mailto:vbn@aub.aau.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

## Få meget ud af lidt:

langtidseffekt af workshop til universitetsstuderende i naturvidenskabelig formidling i uformelle læringsmiljøer



Bettina Dahl Søndergaard,  
Institut for Planlægning,  
Aalborg Universitet



Line Stald, Steno Museet,  
Aarhus Universitet

**Abstract:** Denne artikel rapporterer et evalueringsprojekt der havde til hensigt at forbedre formidlingen af naturvidenskab i det uformelle læringsmiljø "Natur i Teltet" i Aarhus. Forfatterne forberedte på baggrund af en evaluering af arrangementet en tredages workshop for de studerende der formidlede i teltet. Temaerne var blandt andet Barriaults teori om uformel læring, spørgeteknik og de besøgendes (skoleelever og andres) forskellige niveauer. De studerende blev fulgt i to år for at vurdere langtidseffekten af workshoppen. Vi konkluderer at selv en forholdsvis lille indsats formåede at flytte på de studerendes viden om god formidling i uformelle læringsmiljøer.

## Undervisning i naturvidenskab uden for den almindelige skoleramme

Kemishows, Universitarium, Naturvidenskabsfestival, skoletjenester i forbindelse med museumsbesøg osv. er arrangementer vi ser rundt i landet som alle har til formål at øge interessen for eller læringen af naturvidenskab. Det kan man også opleve uden for Danmark. Fx på University of Oxford i England har man en årlig *Wow!How?*-naturvidenskabsfestival for hele familien som tiltrækker tusindvis af besøgende hvert år (Toppings, 2008). Et andet eksempel er Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet i Trondheim der arrangerer "Mattesirkus" for skolebørn midt på stortorvet (Meland, 2004). Rækken af tilbud til børn og unge om at møde naturvidenskaben uden for den almindelige skoleramme, de såkaldte uformelle læringsmiljøer, er således meget lang.

Disse arrangementer har til formål at give besøgende viden om naturvidenskab eller skabe en interesse for naturvidenskab så unge mennesker vil vælge en uddannelse inden for dette område. Bag disse tiltag ligger en tro på at en interesse affødt af den gode naturfagsevent eller -udstilling vil føre til vedvarende læring og interesse for naturvidenskab og for naturvidenskabelige karrierer. Der findes dog kun meget lidt forskning som fortæller noget om hvordan sådanne udstillinger bedst sættes

op (Mortensen, 2010), og der er heller ikke megen forskning i formidlerens rolle ved disse begivenheder. Vi har fokus på de formidlere der er ansat af en udstilling til at formidle til gæsterne. Det vil sige at vi ikke har fokus på besøgende elevers lærere, men kan her henvise til Hyllested (2007). Vores ærinde er formidling i det uformelle læringsmiljø generelt, men vi vil illustrere dette gennem en case, Natur i Teltet (NiT). Til slut vender vi tilbage til uformelle læringsmiljøer mere generelt. Vi undersøgte derfor langtidsvirkningen (op til to år) af deltagelse i særligt tilrettelagt undervisning i formidling i uformelle læringsmiljøer for de studerende der formidlede i NiT.

## Natur i Teltet

NiT var et årligt tilbagevendende arrangement i forbindelse med Aarhus Festuge syv dage i træk i august/september. Her opsatte det daværende Naturvidenskabelige Fakultet på Aarhus Universitet (AU) et telt på rådhuspladsen i Aarhus centrum og inviterede alle indenfor til et uformelt møde med naturvidenskab. NiT blev første gang afholdt i 1998 som en del af Dansk Naturvidenskabsfestival. Det blev da arrangeret af Dansk Naturvidenskabsformidling. Fra 2006 til og med 2009 havde Steno Museet på AU ansvaret for arrangementet. NiT's formål var bl.a. at "arrangementet skal skabe interesse og fokus på naturvidenskaben og teknologien ... Interessen skal skabes gennem gode oplevelser og kvalificeret direkte formidling fra studerende til de besøgende" (Thomassen, 2006, s. 2). I den forbindelse skriver Stald (2011) at sådanne arrangementer ikke blot skal kunne give de besøgende en oplevelse – læring skal også spille en central rolle, men dog samtidig adskille sig fra det elever oplever i skolen.

### *Hvad foregår der i teltet?*

I teltet var der stande fra forskellige fagområder på AU såsom biologi, datalogi, fysik, geologi, idræt, kemi, matematik, molekylærbiologi, nanoteknologi og videnskabshistorie. Der var desuden stande fra det almene gymnasium, STX (Risskov Gymnasium), det tekniske gymnasium, HTX, og Ingeniørhøjskolen. Derudover var der fire kemi-shows hver dag. Ved standene stod der som hovedregel studerende eller elever. Om formiddagen var teltet kun åbent for skoleklasser fra 4. til 10. klasse der på forhånd havde tilmeldt sig. Hver klasse besøgte fire stande som hver havde en præsentation eller aktivitet på 15 minutter (se figur 1). Derefter blev der vist kemishow for alle i 30 minutter. Om eftermiddagen var teltet åbent for alle.



Figur 1. To eksempler på aktiviteter i Natur i Teltet. Til venstre ses standen for molekylærbiologi, til højre matematik. Foto taget af forfatterne.

Brugertilfredsheden blev undersøgt i evalueringsrapporterne fra 2005 og 2006 (Lolck, Rebsdorf & Skydsgaard, 2005; Thomasen, 2006). Her fremgik det at de besøgende generelt var meget tilfredse; langt hovedparten mente det havde været sjovt, at de havde lært noget, og at de fik mere lyst til at lære om naturvidenskab. Men disse evalueringer havde dog ikke fokus på formidlingen.

### *Den første evaluering af formidlingen i teltet*

En evaluering fra 2007 (Søndergaard, 2007; Stald & Søndergaard, 2007) beskrev at det var et stort problem at formidlerne talte hen over hovedet på skoleeleverne. Et eksempel på dette er når vi så studerende der kort prøvede at forklare at richterskalaen er logaritmisk, til tiårige, eller når de til 14-årige meget hurtigt skiftede mellem plancher der illustrerede stivelses nedbrydelse til sukker og galdesalte. Der var også problemer med at fange elevernes niveau både i sværhedsgrad, i hvor hurtigt man går frem, og i brug af fagudtryk og tilsyneladende for stor tiltro til at elevernes svar på enkelte spørgsmål, som fx at det modsatte af syre er base, er en indikator på at de har forstået det hele. Et citat fra rapporten beskriver det således:

"Kommunikationsmæssigt var der problemer med at fange elevernes niveau både i sværhedsgrad men også i, hvor hurtig man gik frem, brug af fagudtryk ... Nogle stande havde gjort sig mange refleksioner over formidling, mens det på andre stande virkede til kun at foregå efter "learn by doing" og se hvad andre gør. De fleste stande prøvede at inddrage eleverne i nogle forsøg men ikke alle og nogle af aktiviteterne passede ikke til elevernes niveau eller virkede forjagede." (Stald & Søndergaard, 2007, s. 2)

Det fremgik af observationerne at de studerende rent faktisk kun taler til et udsnit af de tilstedeværende elever, nemlig dem der virker mest interesserede og er i stand

til at følge formidlerens oplæg. De studerende havde sat niveauet for højt i forhold til tilhørerne. Mange af de studerende havde ikke nogen kommunikationstræning, men var fagligt set meget dygtige.

Evalueringen fra 2007 undersøgte også hvad eleverne kan huske fra NiT på lidt længere sigt. Ca. halvanden måned efter NiT i 2007 besøgte vi derfor en 7.- og en 10.-klasse. De fleste elever kunne huske mange detaljer fra oplæggene, men de kritiserede formidlingen for at det gik for hurtigt, og at niveauet ofte var for højt. Eleverne fortalte dog også en del positivt om de studerende, fx at de også sommetider opfattede det oplægsholderne sagde, at de fandt dem friske og søde og som nogle der forstod unge mennesker. Evalueringen anbefalede derfor at de studerende der formidler i NiT, får uddannelse i at formidle i det uformelle læringsmiljø.

Dette understreger vigtigheden af at universitetsstuderende ikke blot sættes til at formidle uden uddannelse i at formidle – heller ikke selvom de fagligt set er meget dygtige. I det nedenstående vil vi diskutere formidling i uformelle læringsmiljøer mere generelt, specielt uddannelse af formidlere.

## Om betydningen af formidling i uformelle læringsmiljøer

King et al. fra King's College London har i deres forskning set nærmere på formidlere og deres rolle i det uformelle læringsmiljø, specielt sciencecentre og museer. King spørger retorisk om det at være formidler i det uformelle læringsmiljø ikke bør kræve en professionel uddannelse. I en konklusion skriver King et al. (2007):

"By training young people to communicate science, therefore, the project appealed to students' initial interest in communication, but in so doing led to an enhanced interest in science. Furthermore, when the young science communicators presented science demonstrations to fellow students, as a peer-teacher, the interest and motivation of other students was piqued, as evidenced by comments such as "I want to be like them". (King et al., 2007, s. 13)

Det er desuden dette "I want to be like them" som kan være en stor styrke ved uformelle læringsmiljøer. Herved får folkeskoleeleverne rollemodeller så de kan se mulige fremtidige udgaver af sig selv. Dette hænger sammen med Skovsmoses (2005) begreb "forgrund". Dette begreb står i modsætning til "baggrund" som betyder at en elevs baggrund ("bagage") har indflydelse på de valg eleven senere træffer. Derimod handler begrebet forgrund om de muligheder eleven ser for sin egen fremtid. En elevs forgrund er med til at udstikke rammerne for dennes engagement eller modstand mod fx naturfag. Vi så eksempler på betydningen af elevernes forgrund i de 7.- og 10.-klasseelever som halvanden måned efter deres besøg i teltet kunne huske de

universitetsstuderende som friske og søde og som nogle der forstod unge mennesker (Søndergaard, 2007). Dette er desuden i tråd med Huang & Chos konklusion: "one of the most important components of afterschool programs in determining student success is the availability of positive adult role models" (Huang & Cho, 2010, s. 10).

Der er derfor et stort potentiale i arrangementer som NiT. Little et al. (2008) skriver eksempelvis i en oversigtsartikel:

"Well-implemented programs can have a positive impact on a range of academic, social, prevention, and other outcomes, particularly for disadvantaged children and youth. However, that is not the end of the story. Not all research and evaluation studies have shown benefits..." (Little et al., 2008, s. 1).

Arrangementer uden for skolerammen kan specielt give unge interesse for "STEM" (science, technology, engineering, mathematics). Der er dog også forskning der viser at ustrukturerede og uorganiserede arrangementer uden for skoletiden kan have en skadelig indvirkning på de unge hvis det eksempelvis betyder at de møder ikkesociale unge (Mahoney et al., 2004). Også citatet ovenfra af Little et al. indikerer at der ikke altid er fordele forbundet med deltagelse. For at få en positiv effekt er det nødvendigt, at arrangementerne er "purposeful, coordinated, strategic efforts that make full use of available knowledge, research, resources, and materials" (The Coalition for Science After School, 2007, s. 10). Hvis gæster skal lære noget af at gå på museer, til foredrag eller i NiT, argumenterer vi her, er det vigtigt at sætte fokus på formidlerens formåen. Vi bemærker at skal man undervise i folkeskolen, skal man have en fireårig uddannelse på en professionshøjskole, mens hvis man skal være formidler i det uformelle læringsmiljø, skal man "bare" have en fagspecifik uddannelse. Sådan er det også i fx USA hvor det for det meste er den enkelte organisation der uddanner sine egne formidlere. Der er ikke en national uddannelse eller certificeringskrav for en formidler i det uformelle læringsmiljø (TASC, 2009). Dog er det blevet påpeget at hvad angår kvalitet i uddannelsen af formidlerne i de uformelle læringsmiljøer, kan universitetsansatte og -studerende udmærket bidrage her (Cachaper et al., 2008), i forbindelse med en understregning af vigtigheden af at man ikke blot sætter ellers dygtige universitetsstuderende til at formidle uden at de uddannes til det.

### En workshop i formidling

Baseret på anbefalingerne fra evalueringen i 2007 iværksatte vi tre workshopper i sommeren 2008 – en slags formidlingskørekort til de studerende der var oplægsholdere på NiT. Det var både til nye formidlere og gengangere. Søndergaard (2007) anbefalede



at formidlerne blev bedre til en række ting. Vi vil i det nedenstående gennemgå hver af disse ting og hvordan det gav sig udtryk i de tre workshopper.

### 1. Kropssprog samt stemmeføring og -brug

Søndergaard (2007) observerede at det åbenlyst sled på stemmen på dem som stod meget længe på standene. Stemmerne blev hæse og lød slidte. Det blev også observeret at flere af oplægsholderne på standene havde et kropssprog som signalerede at de kedede sig, hvilket de dog selv ytrede at de ikke gjorde. Nogle oplægsholdere havde taget jakkesæt på hvilket ikke indikerede åbenhed mod de besøgende. Men de studerende var ubevidste om hvad deres kropssprog kommunikerede. Vi inkluderede derfor emner som at udvikle sin egen kommunikationsform, Mehrabians (1971) regel om at effektiv kommunikation sker gennem noget oplægsholderen gør gennem henholdsvis 55 % kropssprog, 38 % stemmeføring og 7 % ordene i sig selv, samt elementer fra retorikken.

### 2. Barriaaults (1999) teori om uformel læring

Evalueringen i 2007 (Søndergaard, 2007) viste at ved langt de fleste oplæg var eleverne ret passive. Kastberg & Krejlberg (2009) argumenterer for at der først er tale om kommunikation når modtageren har reageret på afsenderens meddelelse. Dette fokus på at modtageren skal være aktiv for at kunne lære, ser vi også i Barriaaults (1999) teori (se tabel 1) hvor der til alle tre niveauer er krav om at modtageren handler. Teorien beskriver tre niveauer af uformel læring, hvor gennembrudshandlinger er det højeste niveau (men nederst i tabel 1). I gennembrudshandlinger skal gæsten blandt andet være engageret og referere til tidligere erfaringer. Niveauet før gennembrudshandlinger kaldes overgangshandlinger. Indledende handlinger er nederst i niveauet (men øverst i tabel 1) og karakteriseret ved at gæsten har en lidt mere passiv rolle.

Læringshandlinger	Dybde af læring
Foretager selv aktiviteten	Indledende handlinger
Tilbringer tid med at betragte andre foretage aktiviteten	
Information eller hjælp tilbudt fra oplægsholderen eller andre besøgende	
Gentager aktiviteten	Overgangshandlinger
Udtrykker positive følelser som reaktion på at deltage i aktiviteten	
Refererer til tidligere erfaringer mens man foretager aktiviteten	Gennembrudshandlinger
Søger og deler information	
Engageret og involveret: tester variable, laver sammenligninger, bruger information der er fremkommet gennem aktiviteten	

Tabel 1. Barriaaults skema (oversat af forfatterne).

I 2007 (Søndergaard, 2007) så vi at eleverne primært bevægede sig i de to laveste af Barriaaults (1999) kategorier (indledende handlinger og overgangshandlinger), men vi observerede dog gennembrudshandlinger ved to lejligheder. Den ene gang var da nogle elever ved datalogistanden var i gang med at sammenligne og teste variable ved brug af information de havde fået, og den anden gang da to elever ved fysikstanden indbyrdes efterfølgende selv begyndte at diskutere en aktivitet (Newtons vugge). Barriaaults teori kan være en hjælp til planlægningen af en stand da den angiver konkrete eksempler på handlinger de studerende kan bede de besøgende gøre. Den viser også en taksonomi for dybde af læring i det uformelle læringsmiljø og angiver en proces man som arrangør kan bruge til at planlægge hvor man vil have de besøgende hen.

### 3. Spørgeteknik og lignende

Evalueringen (Søndergaard, 2007) viste at de fleste studerende havde gode måder at fange elevernes opmærksomhed på. Eksempelvis hørte vi spørgsmål som: "Kan I gætte hvad vi gør?", "Kunne I tænke jer at se en vulkan i udbrud?" eller "Vil I over og se et andet forsøg som er rigtig sejt?". Men det var ofte sådan at når selve præsentationen gik i gang, stillede oplægsholderen kun få spørgsmål, og der var megen enetale og brug af fagudtryk. Fx observerede vi på en stand for molekylærbiologi (ved en anden aktivitet end den vi ser på figur 1) at den studerende viste eleverne (7.-8. klasse) et diagram som bestod af en række forbundne sekskanter der illustrerede at når stivelse



er nedbrudt, er sekskanterne alene, og det er da omdannet til sukker. Eleverne får dernæst et lidt længere foredrag om galdesalte, fedtnedbrydning, glycerol og fedtsyre-kæder og syre. Eleverne er her tavse.

Formidlerne fik også kendskab til Jourdaineffekten (Brousseau, 1997). Det er et begreb der er udviklet til almindelig skoleundervisning (det formelle undervisningsmiljø), men vi mener at det også kan overføres til det uformelle læringsmiljø. Jourdaineffekten opstår når læreren (formidleren) opfatter elevernes handlinger eller ytringer som udtryk for en dybere konceptuel forståelse hos eleven end det faktisk er tilfældet. I ovennævnte eksempel fra molekylærbiologi så vi at den studerende efter det længere foredrag spurgte eleverne hvad det modsatte af syre er, hvortil flere svarede base. Dette korrekte svar overbeviste den studerende om at eleverne "var med" og også havde forstået det mere komplicerede i foredraget. Samtidig med kendskab til Jourdaineffekten skal formidlerne også være opmærksomme på at forskellige typer spørgsmål kan stimulere udviklingen af forskellige kompetencer i forhold til eksempelvis Blooms taksonomi. Vidensspørgsmål såsom ovennævnte om syre-base er på et taksonomisk andet niveau end resten af den studerendes foredrag.

Desuden spillede begrebet alignment (Biggs & Tang, 2007) en rolle i workshopen. Alignment er igen et begreb hentet fra det formelle undervisningsmiljø, men som vi fandt også var relevant i det uformelle undervisningsmiljø. I det formelle undervisningsmiljø står begrebet for sammenhæng mellem læringsmål, undervisningsform og eksamensform. Vi "oversatte" dette til det uformelle læringsmiljø da vi fandt at det også var nødvendigt med alignment (sammenhæng) mellem formålet med en stand, formidlingsformen (herunder brug af spørgsmål) og den måde hvorpå formidleren efterfølgende reagerer på de besøgendes spørgsmål. Disse tre elementer er tilsvarende ovennævnte elementer for alignment i det formelle læringsmiljø.

#### 4. Piagets stadieteori og overblik over "Hvornår lærer man hvad?" i folkeskolen og gymnasiet

En bedre forståelse for hvornår børn kan tænke abstrakt, vil hjælpe oplægsholderne med at rette deres spørgsmål og aktiviteter ind til publikum. Eksempelvis observerede vi at en studerende på geologistanden prøvede at forklare tiårige om jordskælv, og i den forbindelse nævnte den studerende richterskalaen og at den er logaritmisk. Den studerende sagde følgende: "For hver den går ud på 1.-aksen, går den 10 op på 2.-aksen." Ingen af de ni besøgende elever forstod forklaringen, som også både abstraktionsmæssigt og indholdsmæssigt ligger langt fra hvor eleverne er. Oplægsholderne bør også have en forståelse af hvad der kendetegner særlig dygtige og særlig svage elever, for bedre at kunne genkende disse elevtyper og kommunikere med dem. Endelig vil et overblik over "Hvornår lærer man hvad?" i folkeskolen og gymnasiet (trinmål, slutmål

osv.) kunne guide oplægsholderne til bedre at kunne linke til det eleverne allerede ved, og undgå emner og områder som de ikke har haft.

Vi afholdt derfor tre workshops af to timers varighed – to i juni 2008 og en i august 2008 umiddelbart før NiT.

### *De tre workshops*

Ca. 40 deltog i kurset, hvilket var ca. halvdelen af samtlige formidlere. De fleste var der alle tre gange. De studerende blev timelønnet for at deltage i kurset. Dette gjorde vi for at sikre større deltagelse da vi ikke kunne tilbyde formelle ECTS-point for workshopen.

### **Oversigt over workshop**

Introduktion (10. juni 2008) kl. 15.30-16.00: *Introduktion til Natur i Teltet. Kun for studerende der ikke tidligere har deltaget i arrangementet*

Workshop 1 (10. juni 2008) kl. 16.00-18.00: *Min målgruppe og hvordan de tænker*

Workshop 2 (18. juni 2008) kl. 16.00-18.00: *Min målgruppe og hvordan jeg når dem*

Workshop 3 (21. august 2008) kl. 16.00-18.00: *Hvordan bruger jeg min krop og stemme rigtigt?*

Kurset alternerede mellem korte oplæg fra os og aktiviteter og øvelser for de studerende hvor de havde mulighed for at integrere vores oplæg med (videre)udvikling af konkrete aktiviteter til deres stande. Vi startede altid med at tale med de studerende om hvor vi nåede til sidst, og vi sluttede af med en opsummering af hvad vi havde lavet denne dag.

### **Erfaringer og resultater**

Vi evaluerede om deltagelse i workshopen havde påvirket de studerende dels når de kort tid efter skulle planlægge og formidle, dels på længere sigt – henholdsvis et og to år senere. Det var ikke formen af workshopen vi evaluerede på, og heller ikke direkte om de studerende var blevet bedre formidlere – dette ville kræve en større undersøgelse. Fokus for evalueringen var derimod om *forudsætningen* for at de kunne forbedre

deres formidling, var til stede. Fokus var derfor på hvad de studerende sagde de kunne huske fra workshoppen, og på hvad de sagde de brugte fra workshoppen på deres stand.

### *Natur i Teltet 2008: Hvad husker og bruger de?*

Under NiT uddelte vi et spørgeskema som blev besvaret anonymt på nær angivelse af stand. Vi fik 15 besvarelser (en blev dog interviewet). Spørgsmålene var åbne og således uden svarkategorier på forhånd. De var fra fagene nano (4), biologi (2), datalogi (2), matematik (1), molekylærbiologi (3), geologi (2) og en uangivet.

Spørgsmål	Svar, opsummering af svar og emner de eksplicit nævnte, og antallet af respondenter der angav dette
Bruger du noget af det du har lært på kurset – og hvis ja, hvad?	Ja: 15 Tænker på niveau, herunder sprog: 12 Stiller spørgsmål: 7 Kropssprog og stemmeføring: 3 Engagere/positiv stemning: 2 Giv en fisk: <sup>1</sup> 2 Give dem noget at røre ved: 1 Runde godt af: 1 Blooms taksonomi: 1 Alignment: 1 Akkommodation/assimilation: 1
Er der noget du ikke har brugt – eller ikke har brugt særlig meget?	Blanke: 5 De studerende skrev, at de ikke havde brugt det, de har glemt fra workshoppen: 5 Noget om teorierne, grafer og figurer: 3 Indlæringstrin: 1 Det teoretiske blev brugt i planlægningen af standen, men ikke så meget i forbindelse med selve formidlingen i teltet: 1 De bygger oven på eksisterende viden: 1

Tabel 2. Spørgsmål fra spørgeskema i 2008.

Med hensyn til det første spørgsmål så vi forklaringer som: "Man tænker mere over at det er børn man snakker til, og ikke medstuderende. Tingene skal forklares jordnært", "Brug meget få fagtermer. Brug børnenes sprog" og "Prøve at tage udgangspunkt i ting de ved". Det vil sige at de studerende især var blevet opmærksomme på niveauforskelle og det at stille spørgsmål. Nogle af dem nævnte specifikt nogle teoretiske begreber såsom alignment, Blooms taksonomi og Piagets teori om assimilation og akkommodation.

<sup>1</sup> Det at "give en fisk" betyder at de studerende på standene skulle tage sig tid til at fortælle hinanden at der var noget de havde gjort godt.

### *Et år efter: Natur i Teltet 2009 – bruger de stadig workshoppen?*

Vi ville også undersøge langtidseffekter af workshoppen. Derfor udarbejdede vi et spørgeskema i forbindelse med NiT i 2009. Der er en stor udskiftning i formidlere fra år til år, men nogle der havde deltaget i workshopperne i 2008, var også formidlere i 2009. Hen over to dage gav vi disse et spørgeskema. Vi fik ikke fat i alle gengangerne da nogle af dem kun formidlede i teltet på andre dage. Vi fik 13 besvarelser fordelt på fagene matematik (2), molekylærbiologi (1), datalogi (2), fysik (2), nano (3), kemi (2) og idræt (1). Spørgsmålene var alle givet som åbne spørgsmål, og de studerende skulle derfor skrive en tekst som svar.

Spørgsmål	Svar, opsummering og antallet af respondenter der angav dette		
Har du tænkt på kurset i 2008 mens du planlagde standen i 2009?	Ja: 4	Nej: 5	Var ikke med til at planlægge (formidler kun): 4
Hvis du har brugt noget fra kurset – hvad var det?	Tænker på niveau, herunder sprog, bruger billeder: 9 Kropssprog og stemmeføring: 1 Stiller spørgsmål: 1 Hverdagsforestillinger: 1 Personlig erfaring fra kursets små øvelser: 1 Opmærksomhedskurven: <sup>2</sup> 1		
Er der noget du ikke har brugt – eller ikke har brugt særlig meget?	Mange (6) indikerede at de ikke har tænkt så meget over de specifikke teorier om formidling. Mere specifikt: – Det med Piaget – De forskellige læringsteorier og heller ikke ret meget assimilation og akkommodation – Det med de tre kontekster <sup>3</sup>		
Set i bakspejlet: Hvad var det vigtigste du lærte på kurset i foråret 2008?	Tænker på niveau og forudsætninger: 7 Kropssprog og stemmeføring, ikke tale for hurtigt: 2 Stiller spørgsmål: 1 Opmærksomhedskurven: 1 Aktivér gæsterne: 1 Relatér til deres dagligdag: 1 At tro på mig selv: 1		

Tabel 3. Spørgsmål fra spørgeskema i 2009.

<sup>2</sup> Kurven illustrerer at et afbræk under en forelæsning giver de studerende øget opmærksomhed og præstation under den resterende forelæsning (Bligh, 2000, s. 53).

<sup>3</sup> "De tre kontekster" er Fald & Dierkings (2000) kontekstmodel der beskriver tre faktorer der har indflydelse på museumsgæsters udbytte af en udstilling. Disse tre faktorer er: personlig kontekst, sociokulturel kontekst og fysisk kontekst.

Det generelle billede er at de fleste af de 13 studerende kunne huske centrale dele af kurset, og, mindst lige så vigtigt, at de rapporterer at de *bruger* disse ting. Det er især budskabet om at tale til det niveau tilhørerne er på, hovedparten kan huske. Som eksempel skrev de studerende følgende: "At børn forstår mindre end jeg troede. Har sværere ved abstraktion" og "Vigtigheden af at tale på barnets niveau og bruge ord de forstår, og et godt kropssprog. Derudover er vi meget bevidste om at vi let kommer til at snakke for hurtigt". At punktet med at tale til tilhørernes niveau er blevet forstået, er meget tilfredsstillende da evalueringen i 2007 netop havde påpeget at formidlerne talte hen over hovedet på børnene. Det var også dette område der i spørgeskemaet fra 2008 havde flest positive tilkendegivelser – 12 af 15 studerende (se tabel 1). Det kan naturligvis ikke hermed på den baggrund konkluderes at de studerende som formidler i NiT, nu ikke længere taler hen over hovedet på børnene – en sådan konklusion ville have krævet en helt anden undersøgelse. Derimod kan man konkludere at *forudsætningen* for at formidlerne ændrer stil, i stor grad er til stede da de studerende nu er meget opmærksomme på dette.

Kropssprogets betydning og udvikling af dette virker også til at være noget de kunne bruge. Det også værd at bemærke at selv de teorier som nogle af de studerende ikke mente var så relevante (Piaget og de tre kontekster), alligevel kan huskes af dem – selv ret specifikke begreber som assimilation og akkommodation – et år efter. Derudover er det også glædeligt at kurset var en anledning til at de studerende fik mere selvtillid og lyst til at udvikle deres formidlingsstil. Fx besvarede en studerende sidste spørgsmål som følger: "At tro på mig selv og være mere sikker i min formidling samt ikke at være bange for at afprøve nye teknikker i min formidling."

### *To år efter: Efterårsferien 2010 på Steno Museet – hvad var det vigtigste de lærte i 2008?*

I 2010 blev der ikke afholdt NiT. I stedet blev samme stande vist i efterårsferien på Steno Museet. Nogle enkelte af oplægsholderne her havde også været med til workshoppen i 2008. I begyndelsen af oktober, i uge 40 (to uger før efterårsferien), gav vi derfor disse samme spørgeskema som i 2009, dog med ekstra spørgsmål: om de i mellemtiden havde fået andre kurser i pædagogik/didaktik, og hvilken anden undervisning de selv havde udført i mellemtiden. Vi fik to besvarelser. Den ene studerende skrev til spørgsmålet om vedkommende havde brugt noget fra kurset i 2008, følgende: "Vi brugte idéer fra foregående år mht. formidlingen." Den anden svarede: "Den teori med at man enten putter ting i "kasser" man har, eller opfinder nye "kasser", og det derved kan være sværere at forstå en større mængde nye ting." Dette er en reference til Piagets begreber om assimilation og akkommodation. Førstnævnte besvarede ikke spørgsmålet "Set i bakspejlet: Hvad var det vigtigste du lærte på kurset i foråret 2008?", mens sidstnævnte skrev: "Opmærksomhedskurven."

Det er naturligvis et lille grundlag at give sikre konklusioner ud fra. Et større antal besvarelser ville have været bedre. Det lave antal besvarelser hænger dog sammen med den høje udskiftningsrate af formidlere i NiT. En høj udskiftningsrate blandt formidlere er dog ikke kun noget NiT lider under. Det er et generelt problem ved formidling i uformelle læringsmiljøer, også internationalt, at der er en høj "turnover rate" af formidlere (Huang & Cho, 2010). Dette gør det mere vanskeligt at vurdere langtidseffekter, i al fald for en større kohorte – og det giver også ekstra udfordringer for uddannelse af formidlere. Det vil sige at man på den ene side kan argumentere for at eftersom formidlerne hurtigt forlader stillingerne igen, er det ikke værd at "ofre" en længere uddannelse af dem. På den anden side kan man argumentere for, at eftersom de stort set ingen uddannelse får i praksis, kan det også betyde at de netop ikke har lyst til at blive længe. Under alle omstændigheder er formidlerne i NiT universitetsstuderende der derfor ikke har mulighed for at blive i mange år. Desuden har de travlt på studiet, hvilket også betyder at formidlingsuddannelsen bør være kort. Det var dog alligevel bemærkelsesværdigt at selv efter to år kunne to af de få der var tilbage, stadig huske noget og mente selv de havde brugt det. Selvom disse to ikke kan siges at udgøre en stor kohorte, eksisterer disse to studerende dog – og de har efter eget udsagn husket, og brugt, noget fra workshoppen godt to år tidligere. Omvendt kunne man også argumentere for at disse to måske netop var forblevet formidlere da de var særlig interesserede i det – og derfor mere motiverede for at huske workshoppen. Men under alle omstændigheder blev visse ting fra workshoppen husket, og anvendt, over to år efter at workshoppen blev afholdt.

## Diskussion og konklusion

Vi mener med rimelighed at kunne påvise at selv en forholdsvis lille indsats med de tre korte workshops formåede at ændre noget i den viden de studerende havde om formidling. Succeskriteriet var at de studerende ville ændre i al fald noget af deres viden om formidling og deraf følgende handlinger. Det vil sige at de også skulle få nye værktøjer til at planlægge aktiviteterne på deres stand med. Vi evaluerede workshoppen henholdsvis et og to år senere. De fleste kunne rent faktisk huske centrale dele af kurset og rapporterede at de havde brugt det. Særligt var der både kort efter workshoppen og et år senere stor enighed blandt de studerende om vigtigheden af at tænke på de besøgendes niveau, forudsætninger og sprog og også som formidler at tænke på sin stemmeføring, kropssprog og brug af billeder, hvilket også havde været et fokusområde i workshoppen. Også to år efter huskes nogle af begreberne. Man kunne argumentere for at det ikke er meget kun at kunne huske to begreber to år efter, men vi vil dog argumentere for at det alligevel er meget, da workshoppen var meget kort (seks timer) og lå over to år bagud, og den var taget i forbindelse med



et fritidsjob og således presset ind i et fuldtidsstudie. Vi vil derfor argumentere for at workshoppen har givet de studerende mulighed for at afprøve nye ting som de enten har forventet ville gå godt, eller som de rent faktisk har erfaret er gået godt under NiT.

Al formidling og undervisning består af en række forskellige elementer. Bauersfeld (1979, s. 204-206) opdeler det i: *matter meant*, *matter taught* og *matter learnt*. Det er givet at sidstnævnte, *matter learnt*, er det vigtigste i den sidste ende da formålet med NiT og andre arrangementer i det uformelle læringsmiljø er at de besøgende lærer noget. Vi har dog tilsyneladende i al fald fået ændret på de formidlende studerendes *matter meant* og i nogen grad *matter taught*, hvilket vi vil argumentere for er en forudsætning for ændring i *matter learnt*.

Som vi beskriver i indledningen, er der ikke megen forskning om formidlerens rolle i de uformelle læringsmiljøer. Men som vi også skriver ovenfor, er det vigtigt at der sættes fokus på formidlernes rolle, og at de får uddannelse i at formidle i uformelle læringsmiljøer. Dette kan blandt andet begrundes i den evaluering der blev foretaget i 2007. Det er således ikke nok at de studerende der formidler i et uformelt læringsmiljø som Natur i Teltet, har en høj faglig uddannelse. Det er nødvendigt, men ikke tilstrækkeligt. Men selv et tiltag med et mindre antal workshopper formår at føre til ændringer i formidlernes viden om god formidling i uformelle læringsmiljøer. Vi har tilrettelagt workshoppen specielt med henblik på NiT i Aarhus og de universitetsstuderende som formidler der, og de forudsætninger de har. Andre kan derfor ikke nødvendigvis blot kopiere de fire temaer vi tog op, og arrangere en lignende workshop for ethvert andet arrangement i det uformelle læringsmiljø. Det vi dog mener kan "kopieres" og benyttes mere generelt, er at der sættes fokus på formidlerens formåen, og at der laves en analyse af hvor de givne formidlingsproblemer ligger. Det er også centralt at tage med fra denne case at workshoppen, uddannelsen, ikke behøver at være lang – selv kortere forløb som dette kan lede til forandringer.

## Referencer

- Barriault, C. (1999). *The Science Center Learning Experience: A Visitor-Based Framework*. The Informal Learning Review, 35. Lokaliseret den 5. september 2012 på: [www.informallearning.com/archive/1999-0304-c.htm](http://www.informallearning.com/archive/1999-0304-c.htm).
- Bauersfeld, H. (1979). Research Related to the Mathematical Learning Process. I: International Commission on Mathematical Instruction, ICMI (red.), *New Trends in Mathematics Teaching* (vol. IV, s. 119-213). Paris: UNESCO.
- Biggs, J. & Tang, C. (2007). *Teaching for Quality Learning at University*. Maidenhead: Open University Press.
- Bligh, D. (2000). *What's the Use of Lectures?* San Francisco, CA: Jossey-Bass.

- Brousseau G. (1997). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Cachaper, C., Spielman, L.J., Dahl Søndergaard, B., Corwin, S., Dietrich, C.B., Rosenzweig, M., Tabor, L., Edmister, W. & Fortune, J.C. (2008). *Universities as Catalysts for Community Building among Informal STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Educators: The Story of POISED (Partners for Outreach in Informal STEM Education)*. Paper-præsentation. AERA (American Educational Research Association) Annual Meeting, Out-of-School Time SIG. New York, USA. 24.-28. marts 2008.
- Falk, J.H. & Dierking, L.D. (2000). *The Museum Experience*. Walnut Creek, CA: Alta Mira Press.
- Huang, D. & Cho, J. (2010). *Using Professional Development to Enhance Staff Retention*. National Institute on Out-of-School Time, Afterschool Matters Fall 2010. Afterschool Matters. Book 17, 9-16. Lokaliseret den 5. september 2012 på: <http://repository.wellesley.edu/afterschool-matters/17>.
- Hyllested, T. (2007). Når skolen tages ud af skolen. *MONA*, 2007(4), s. 25-34.
- Kastberg, P. & Krejlberg, G.G. (2009). *Naturvidenskab – det er da noget man optræder med: Dramaturgi i naturvidenskabens tjeneste*. Undervisere.dk. Lokaliseret den 5. september 2012 på: <http://api.archive.undervisere.dk/binAPI/streamfile.exe?name=FS\Documents\163\59163.pdf&type=application/pdf&path=ArchiveFiles>.
- King, H., Cuomo, F., Serpico, M., Balzano, E., Acher, A. & Dillon, J. (2007). Permanent European Research Center for Informal Learning (FP6-Society 511165, PENCIL). D31: Elements of Evaluation WP4: Resource Centre 2. Bruxelles. Lokaliseret 9. januar 2013 på: [http://www.xplora.org/shared/data/xplora/pdf/Pencil\\_D31.pdf](http://www.xplora.org/shared/data/xplora/pdf/Pencil_D31.pdf)
- Little, P.M.D., Wimer, C. & Weiss, H.B. (2008, februar). *After School Programs in the 21st Century: Their Potential and What It Takes to Achieve It*. Issues and Opportunities in Out-of-School Time Evaluation Brief, 10. Cambridge, MA: Harvard Family Research Project.
- Lolck, M., Rebsdorf, S. & Skydsgaard, M. (2005). *Evaluering af Natur i Teltet 2005: Rapport til intern brug udarbejdet ved Steno Instituttet, september 2005*. Steno Instituttet, Det Naturvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet.
- Mahoney, J.L., Stattin, H. & Lord, H. (2004). Unstructured Youth Recreation Centre Participation and Antisocial Behaviour Development: Selection Influences and the Moderating Role of Antisocial Peers. *International Journal of Behavioral Development*, 28, s. 553-560.
- Mehrabian, A. (1971). *Silent Messages*. Wadsworth, Belmont, California.
- Meland, S.I. (2004, 28. maj). Mattegeniene forregnet seg. Adresseavisen.
- Mortensen, M.F. (2010). Museumsmekanismer: optimering af forholdet mellem udstillingsdesign og -udbytte. *MONA*, 2010(4), s. 44-56.
- Skovsmose, O. (2005). *Foregrounds and Politics of Learning Obstacles. For the Learning of Mathematics*, 25(1), s. 4-10.
- Sweller, J. (1999). *Instructional Design in Technical Areas*. Melbourne: ACER Press.

- Stald, L.J. & Søndergaard, B.D. (2007). *Natur i Teltet 2007 og fremover*. Steno Instituttet, Det Naturvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet.
- Stald, L.J. (2011). Skal museets udstillinger være læringsoptimerede? *MONA*, 2011(2), s. 71-74.
- Søndergaard, B.D. (2007). *Evaluering af Natur i Teltet 2007*. Steno Instituttet, Det Naturvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet.
- The After-School Corporation (TASC). (2009). *Room to Grow: Tapping the After-School Workforce Potential*. A TASC Policy Brief. Lokaliseret den 5. september 2012 på: [www.tascorp.org/content/document/detail/2818](http://www.tascorp.org/content/document/detail/2818).
- The Coalition for Science After School. (2007). *Science in After School: A Blueprint for Action*. Lokaliseret den 5. september 2012 på: [www.afterschoolscience.org/pdf/coalition\\_publications/Science%20in%20After-School%20blueprint.pdf](http://www.afterschoolscience.org/pdf/coalition_publications/Science%20in%20After-School%20blueprint.pdf).
- Thomasen, L.S. (2006). *Natur i Teltet 2006*. Steno Instituttet, Det Naturvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet.
- Toppings, G. (2008). Science: How, Why and Wow! *Oxford Today*, 20(3), s. 30-31.

### English Abstract

*This paper reports an evaluation project whose purpose was to improve the dissemination of knowledge of science in the out-of-school time informal learning programme "Nature in the tent" in Aarhus. Based on a programme evaluation, the authors prepared a three day workshop for the university students who disseminate. The themes were Barriault's theory of informal learning, questioning techniques, the various levels of the visitors (school pupils and others) etc. The students were followed for two years. We concluded that the short workshop made it possible to change the students' knowledge about dissemination in an out-of-school time context.*